

**METHOD FOR DEMODULATING SIGNAL AND RECEIVER**

Patent Number: JP2002111570  
Publication date: 2002-04-12  
Inventor(s): YAMAMOTO HIROHIKO; SUGAWARA SHIRO; HIKOSO KEIJI; FUKUMASA HIDENOBU  
Applicant(s): SHARP CORP  
Requested Patent: JP2002111570  
Application Number: JP20000294755 20000927  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04B7/26; H04B7/02; H04B7/06; H04B7/08; H04B1/707  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for demodulating a signal, capable of realizing RAKE reception having high reliability and realizing RAKE reception which has high reliability, even if a transmission diversity, a closed-loop outgoing transmission power control, and a soft hand-over are used in combination in a CDMA mobile communication system currently using a pilot and individual pilots in combination.

**SOLUTION:** The method for demodulating the signal comprises the steps of inferring propagation paths of the common pilot and individual pilots, calculating a correction based on obtained inferred values, correcting the propagation path inferred value or demodulated data, based on the obtained correction value, and conducting RAKE synthesis.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-111570

(P2002-111570A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002. 4. 12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B 7/02	Z 5 K 0 2 2
	7/02	7/06	5 K 0 5 9
	7/06	7/08	D 5 K 0 6 7
	7/08	7/26	D
	1/707	H 0 4 J 13/00	D
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-294755 (P2000-294755)

(22) 出願日 平成12年9月27日 (2000. 9. 27)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山本 裕彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 菅原 史朗

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100112335

弁理士 藤本 英介

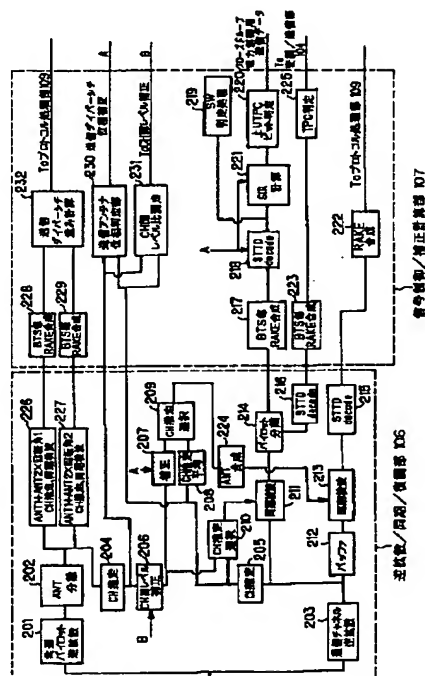
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号復調方法および受信装置

(57) 【要約】

【課題】 共通パイロットと個別パイロットが併用されるCDMA移動通信システムにおいて、信頼度の高いRAKE受信を実現するとともに、送信ダイバーシチ、クローズドループ下り送信電力制御とソフトハンドオーバーが併用される場合であっても、信頼度の高いRAKE受信を実現可能な信号復調方法および受信装置を提供する。

【解決手段】 共通パイロットと個別パイロットの双方で伝搬路推定を行い、求められた推定値に基づいて補正計算を行い、求められた補正值に基づいて伝搬路推定値または復調データの補正を行って、RAKE合成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の通信チャネルを用いて既知シンボルおよびデータシンボルを送送する通信システムにおける信号復調方法であって、

前記複数の通信チャネルを用いて伝送された前記既知シンボルおよび前記データシンボルを受信する工程と、  
前記既知シンボルを用いて、前記各通信チャネルに対応した送受信間の伝搬路における振幅および位相に関する複数の推定値を算出する工程と、

前記推定値を用いて、前記データシンボルの振幅と位相とを変化させ、合成シンボルを出力する工程と、  
前記推定値の一方を用いて、他方の推定値を補正する工程とを含むことを特徴とする信号復調方法。

【請求項2】 複数の通信チャネルを用いて複数の既知シンボルおよびデータシンボルを送送する通信システムにおける信号復調方法であって、

前記複数の通信チャネルを用いて伝送された前記既知シンボルおよび前記データシンボルを受信する工程と、  
前記既知シンボルのうちの一方を用いて、送受信間の複数の伝搬路における振幅および位相に関する推定値を算出する工程と、

前記複数の推定値を用いて、前記データシンボルの振幅と位相を変化させ、複数の補正シンボルを出力する工程と、

前記複数の補正シンボルを重み付け合成し、合成シンボルを出力する工程と、

前記既知シンボルのうちの他方を用いて、前記推定値を補正する工程とを含むことを特徴とする信号復調方法。

【請求項3】 複数の通信チャネルを用いて複数の既知シンボルおよびデータシンボルを送送する通信システムにおける信号復調方法であって、

前記複数の通信チャネルで伝送された前記既知シンボルおよび前記データシンボルを受信する工程と、

前記既知シンボルのうちの一方を用いて、送受信間の複数の伝搬路における振幅および位相の推定値を算出する工程と、

前記複数の推定値を用いて、前記データシンボルの振幅と位相を変化させ、複数の補正シンボルを出力する工程と、

前記複数の既知シンボルを用いて、前記補正シンボルをさらに補正する工程と、

前記複数の補正シンボルを重み付け合成し、合成シンボルを出力する工程とを含むことを特徴とする信号復調方法。

【請求項4】 送信ダイバーシチに対応させて、振幅と位相の補正を行う段階を含むことを特徴とする請求項1～3のうちのいずれか1項記載の信号復調方法。

【請求項5】 振幅と位相の補正シンボルに対して、さらに別途計算した重み付け補正を行い合成シンボルを出力することを特徴とする請求項4記載の信号復調方法。

【請求項6】 複数の既知シンボルの振幅値の差を用いて、補正を行うことを特徴とする請求項1～5のうちのいずれか1項記載の信号復調方法。

【請求項7】 複数の通信チャネルを用いて複数の既知シンボルおよびデータシンボルを送送する通信システムに用いる受信装置であって、

信号受信部と、既知シンボル検波部と、データシンボル振幅位相補正部と、既知シンボル合成部と、データシンボル合成部と、補正計算部とを含むことを特徴とする受信装置。

【請求項8】 前記既知シンボル検波部および前記データシンボル振幅位相補正部は、送信ダイバーシチ信号合成部を含むことを特徴とする請求項7記載の受信装置。

【請求項9】 データシンボル合成後の信号に対して送信ダイバーシチ合成を行う送信ダイバーシチ合成部を含むことを特徴とする請求項8記載の受信装置。

【請求項10】 前記補正計算部の出力信号により伝搬路推定値出力信号を補正することを特徴とする請求項7～9のうちのいずれか1項記載の受信装置。

【請求項11】 前記補正計算部の出力信号によりデータシンボル合成重みを補正することを特徴とする請求項7～9のうちのいずれか1項記載の受信装置。

【請求項12】 送信ダイバーシチの重み計算部を含むことを特徴とする請求項7～11のうちのいずれか1項記載の受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セルラCDMA移動通信システムにおける信号復調方法および受信装置に関し、特に共通パイロットと個別パイロットを併用しつつ送信ダイバーシチ、ソフトハンドオーバーを併用したセルラCDMA移動通信システムにおける信号復調方法および受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】スペクトル拡散通信およびスペクトル拡散通信技術を利用したCDMAシステムは、マルチパスフェージングに強いとともにデータの高速度が可能であり、さらに通信品質が良好で周波数利用効率が高いという特徴を有しているため、次世代の移動通信およびマルチメディア移動通信に有望な通信方式となっている。このようなスペクトル拡散通信およびCDMAシステムにおける送信信号は、送信側において伝送すべき信号の帯域幅よりも、はるかに広い帯域に拡散して送信される。一方、受信側ではスペクトル拡散された信号を元の信号帯域幅に復元することにより、上述した特徴が発揮される。

【0003】また、「CDMAの勢いは止まらず、次の成長市場は中国に」という記事（日経エレクトロニクスno. 747, 1999年7月12日号）に記載されたように、第3世代移動通信システムでは、パイロットの

構造として共通パイロットと個別パイロットが使用される。これらパイロットは、既知のシンボルが送信され、それを移動機により受信して伝搬路推定に使用される。

【0004】図5は、従来のCDMAシステムにおける受信部のブロック図を示している。従来のCDMAシステムでは、図5に示すように、アンテナ51により受信されたCDMA信号がRF増幅部52により増幅された後、周波数変換部53により無線周波数から中間周波数またはベースバンド周波数に変換され、逆拡散/同期部54と同期検波およびRAKE合成機能からなる情報復調部55を介して、復調データ57を得る。

【0005】このようなCDMA受信機では、従来の狭帯域通信に対して、逆拡散/同期部54が付加された構成となっている。また、移動体通信は、マルチパス環境下で動作するため、その状況を把握するためのパスサーチ部56を有しており、逆拡散/同期およびRAKE合成すべき受信信号の複数のパスを規定する。そして、情報復調部55では、複数のパスで受信されたシンボルの振幅と位相に対して、既知シンボルが伝送される共通パイロットを用いて伝搬路推定値を得るとともに、その複素共役を通信チャネルの受信シンボルに複素乗算して、受信シンボルを復調する。さらに、複数の基地局と通信する、いわゆるソフトハンドオーバー時には、複数の基地局の共通パイロットを用いて伝搬路推定を行い、それぞれ複数の基地局からの通信チャネルを復調する。

【0006】このほかに、個別パイロットを用いるシステムでは、個別パイロットを用いて伝搬路推定を行う方式が提案されている。また、第3世代移動通信システムでは、受信特性を改善するため、電子情報通信学会技術研究報告RCS99-12「W-CDMAにおける下りリンク送信ダイバーシチの効果」に示されたように、STTDやFeed Back型の送信ダイバーシチ、クローズドループ高速送信電力制御を、個別パイロットを有する通信チャネルに対して適用することが提案されている。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の共通パイロットを用いて伝搬路推定を行うCDMA受信部では、ソフトハンドオーバー時に高速電力制御されると、データチャンネルのシンボルの受信信号振幅が電力制御のために各基地局によって変化するので、共通パイロットから得られる伝搬路推定値の振幅値部分と、本来得べきデータチャンネル部分の伝搬路推定値が異なってしまう、正しい復調ができないという問題があった。また、クローズドループ送信電力制御を行うための通信チャネルの電力推定値を正しく求めることができないという問題もあった。

【0008】また、個別パイロットを用いて伝搬路推定を行う方法では、個別パイロットがデータチャンネルに対して時間多重されるが、個別パイロットに割り当てられ

るエネルギーが共通パイロットに比べて小さくなるため、復調特性が劣化するという問題があった。

【0009】また、Feed Back型の基地局信号は、共通パイロットを用いて伝搬路推定を行う必要があるのに対して、STTDでは、個別パイロットを用いて復調する必要がある。したがって、Feed Back型のダイバーシチを使用する基地局とSTTDを使用する基地局との間でソフトハンドオーバーを行おうとした場合に、一方は共通パイロットを用いて伝搬路推定を行い、他方は個別パイロットを用いて伝搬路推定を行わなければならないため、通信チャネルと共通パイロットのコード領域送信電力が異なると、うまくRAKE合成を行うことができないという問題があった。

【0010】さらに、ソフトハンドオーバーと送信ダイバーシチを併用する場合には、ダイバーシチ合成の数が増加するため、回路規模が大きくなるという問題があった。本発明は、上述した事情に鑑み提案されたもので、共通パイロットと個別パイロットが併用されるCDMA移動通信システムにおいて、信頼度の高いRAKE受信を実現可能な信号復調方法および受信装置を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は、送信ダイバーシチ、クローズドループ下り送信電力制御とソフトハンドオーバーが併用される場合においても、信頼度の高いRAKE受信を実現可能な信号復調方法および受信装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の信号復調方法および受信装置は、上述した目的を達成するために、以下の特徴点を備えている。すなわち、本発明の信号復調方法は、複数の通信チャネルを用いて既知シンボルおよびデータシンボルを伝送する通信システムにおける信号復調方法であって、前記複数の通信チャネルを用いて伝送された前記既知シンボルおよび前記データシンボルを受信する工程と、前記既知シンボルを用いて、前記各通信チャネルに対応した送受信間の伝搬路における振幅および位相に関する複数の推定値を算出する工程と、前記推定値を用いて、前記データシンボルの振幅と位相とを変化させ、合成シンボルを出力する工程と、前記推定値の一方を用いて、他方の推定値を補正する工程とを含むことを特徴とするものである。

【0013】このような構成とすることにより、共通パイロットと通信チャネルで復調に使用すべき伝搬路推定値の誤差を補正し、通信チャネル受信電力を正しく計算することができるとともに、クローズドループ送信電力制御を行う際の誤差を少なくすることができる。

【0014】また、本発明の信号復調方法は、複数の通信チャネルを用いて複数の既知シンボルおよびデータシンボルを伝送する通信システムにおける信号復調方法であって、前記複数の通信チャネルを用いて伝送された前

記既知シンボルおよび前記データシンボルを受信する工程と、前記既知シンボルのうち的一方を用いて、送受信間の複数の伝搬路における振幅および位相に関する推定値を算出する工程と、前記複数の推定値を用いて、前記データシンボルの振幅と位相を変化させ、複数の補正シンボルを出力する工程と、前記複数の補正シンボルを重み付け合成し、合成シンボルを出力する工程と、前記既知シンボルのうち他方を用いて、前記推定値を補正する工程とを含むことを特徴とするものである。

【0015】このような構成とすることにより、ソフトハンドオーバーと送信電力制御が併用された場合であっても、通信チャネルの復調を正しく行うことができる。

【0016】また、本発明に係る信号復調方法は、複数の通信チャネルを用いて複数の既知シンボルおよびデータシンボルを送送する通信システムにおける信号復調方法であって、前記複数の通信チャネルで伝送された前記既知シンボルおよび前記データシンボルを受信する工程と、前記既知シンボルのうち一方を用いて、送受信間の複数の伝搬路における振幅および位相の推定値を算出する工程と、前記複数の推定値を用いて、前記データシンボルの振幅と位相を変化させ、複数の補正シンボルを出力する工程と、前記複数の既知シンボルを用いて、前記補正シンボルをさらに補正する工程と、前記複数の補正シンボルを重み付け合成し、合成シンボルを出力する工程とを含むことを特徴とするものである。

【0017】このような構成とすることにより、RAKE合成を正しく行うことができる。また、本発明の信号復調方法は、上述した各信号復調方法において、送信ダイバーシチに対応させて、振幅と位相の補正を行う段階を含むことを特徴とするものである。この場合、振幅と位相の補正シンボルに対して、さらに別途計算した重み付け補正を行い合成シンボルを出力することが可能である。

【0018】このような構成とすることにより、送信ダイバーシチを併用する場合にも本発明の信号復調方法を適用することができる。

【0019】また、本発明の信号復調方法は、上述した各信号復調方法において、複数の既知シンボルの振幅値の差を用いて、補正を行うことを特徴とするものである。

【0020】このような構成とすることにより、位相情報をを用いることなく、簡易な計算により補正値を求めることができる。

【0021】本発明の受信装置は、複数の通信チャネルを用いて複数の既知シンボルおよびデータシンボルを送送する通信システムに用いる受信装置であって、信号受信部と、既知シンボル検波部と、データシンボル振幅位相補正部と、既知シンボル合成部と、データシンボル合成部と、補正計算部とを含むことを特徴とするものである。この場合、前記既知シンボル検波部および前記デー

タシンボル振幅位相補正部は、送信ダイバーシチ信号合成部を含むことが可能である。また、データシンボル合成後の信号に対して送信ダイバーシチ合成を行う送信ダイバーシチ合成部を含むことが可能である。

【0022】このような構成とすることにより、送信ダイバーシチ合成部の数を減らすことができる。

【0023】また、上述した各受信装置において、前記補正計算部の出力信号により伝搬路推定値出力信号を補正することが可能である。また、上述した各受信装置において、前記補正計算部の出力信号によりデータシンボル合成重みを補正することが可能である。

【0024】このような構成とすることにより、伝搬路推定値に必要な桁数を減らすことができる。

【0025】さらに、上述した各受信装置において、送信ダイバーシチの重み計算部を含むことが可能である。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の信号復調方法及び受信装置の実施形態を説明する。

【0027】図1は、本発明の一実施例に係る受信装置の概略構成を示すブロック図である。図1において、101-1、101-nは基地局、102は移動機、103は受信部、104は変調/送信部、105はパスサーチ部、106は逆拡散/同期/復調部、107は信号制御/補正計算部、108はシステム制御部、109はプロトコル処理部、110はアプリケーション部、111-1a、111-1b、111-nは基地局側アンテナをそれぞれ示す。なお、基地局101-1~101-nはn個の基地局を表している。これらの基地局は、1つ以上のアンテナ111を備えており、2つ以上のアンテナを備える場合には、送信ダイバーシチを行う。

【0028】移動機102は、図1に示すように、1つ以上の基地局101-j (j=1, ..., n)とソフトハンドオーバーして通信を行う。この移動機102では、受信信号が受信部103に導かれ、増幅・周波数変換等が行われる。また、移動機102はマルチパス環境下で動作するため、その状況を把握するためのパスサーチ部105を有しており、逆拡散/同期およびRake合成すべき受信信号の複数のパスを規定する。

【0029】規定されたパスは、信号制御/補正計算部107で選択される。この信号制御/補正計算部107の制御信号は、逆拡散/同期/復調部106に入力され、受信信号を複数のパスタイミングで逆拡散して同期がとられるとともに、シンボルの振幅と位相に対して伝搬路推定値を得て、その複素共役を通信チャネルの受信シンボルに対して各パス毎に複素乗算した後、タイミングを合わせて合成し、出力信号を得る。

【0030】この出力信号は、プロトコル処理部109により、通信プロトコルに従った信号処理がなされる。そして、プロトコル処理部109の出力信号は、アプリケーション部110に導かれる。また、アプリケーション

ン部110で生じた信号は、プロトコル処理部109を経て、信号制御／補正計算部107からの制御信号とともに、変調／送信部104に出力され、移動機102から基地局101-jに対して送信される。

【0031】また、システム制御部108は、信号制御／補正計算部107、プロトコル処理部109等、システム全体の動作を制御する。なお、プロトコル処理部109における処理時間が問題になる場合には、信号制御／補正計算部107の制御信号が、直接、変調送信部104に入力される場合もある。

【0032】図2に、基地局からの送信信号フォーマットを示す。図2に示すように、基地局から、同一周波数および同一時間に、異なるコードを用いて、共通パイロットと通信チャネルを送信する。このとき、各コードに対してコードチャネルが定義される。

【0033】共通パイロットチャネルは、既知のシンボル列がスロット単位で送信される。また、通信チャネルの一部には、制御データとともに1シンボル以上の既知のシンボル列が1スロットに1つ以上挿入され、個別パイロットとして送信される。両コードチャネルのスロット列は複数個組み合わせられ、1つのフレームを形成し、複数フレームが送信される。通信チャネルにおける1フレーム内の各スロットの送信電力はクローズドループ電力制御となっているため、異なる電力で送信される場合がある。また、基地局がアンテナを2つ有する場合には、異なる互いに直交するシンボル列が共通パイロットとして使用される。

【0034】図3は、逆拡散／同期／復調部106および信号制御／補正計算部107の要部を示すブロック図である。なお、図3に示す各部分の名称は、各部分の作用あるいは機能等を表すものとなっていたり、略記されていて、以下の説明における各部分の名称とは異なる場合もあるが、その機能及び作用等は同一のものである。

【0035】図3に示すように、逆拡散／同期／復調部106への入力信号は、2つに分けられて、共通パイロット逆拡散部201、通信チャネル逆拡散部203へ入力される。共通パイロット逆散部201では、共通パイロットチャネルのコードと相関がとられる。また、通信チャネル逆拡散部203では、通信チャネルのコードと相関がとられる。そして、共通パイロット逆拡散部201の出力信号は、アンテナ分離部(ANT分離部)202に入力され、既知のシンボル列と相関をとることにより、基地局が2つの送信アンテナからそれぞれ送信する共通パイロットを分離する。

【0036】分離された後のシンボル列は、送信ダイバーシチがない場合には1つになり、送信ダイバーシチがある場合には2つになる。1つないし2つのシンボル列は、共通パイロットの伝搬路推定部(CH推定部)204に入力される。伝搬路推定部204では、複素シンボル列の平均をとることにより伝搬路推定が行われる。

【0037】一方、通信チャネル逆拡散部203の出力信号は、個別パイロットを含むシンボル列の部分と、データシンボルを含むシンボル列の2つの部分に分けられる。個別パイロットを含むシンボル列は、伝搬路推定部(CH推定部)205に入力される。伝搬路推定部205では、個別パイロットの平均をとることにより受信スロットの伝搬路推定値を得る。このとき、伝搬路推定の方式として、複数スロットの個別パイロットの平均をとる方式、または隣接するスロットの個別パイロットの振幅および位相の1次補間をとる方式等、種々の方式を用いることができる。

【0038】伝搬路推定部205の出力は、共通パイロットの伝搬路推定部(CH推定部)204の出力とともにチャンネル間レベル比測定部(CH間レベル比測定部)231へ入力される。そして、チャンネル間レベル比測定部231では、2つのチャンネルの伝搬路推定値をもとに、共通パイロットチャネルと通信チャネルの信号レベル比を測定する。たとえば、共通パイロットからの伝搬路推定値をA、個別パイロットからの伝搬路推定値をBとすると、 $r = |B| / |A|$  なるレベル比を計算し、出力する。

【0039】そして、出力されたレベル比に基づいて、チャンネル間レベル補正部206において、共通パイロット伝搬路推定値を補正する。すなわち、 $A' = r \cdot A$  なる式により補正された伝搬路推定値A'を計算し、出力する。もちろん、同一の結果を得ることが可能な前式以外の計算法をとることも可能である。このとき、A'の位相はAと同一であり、送信ダイバーシチ制御に必要な位相情報は保存されているため、Feed Back型の送信ダイバーシチ制御を行うことができる。

【0040】チャンネル間レベル補正部206の出力信号は、送信ダイバーシチ補正部207を経て伝搬路推定値選択部(CH推定選択部)209、210へ導かれ、該信号と個別パイロットから得られた伝搬路推定値のうち的一方を選択し、同期検波部211、213において該選択信号の複素共役を乗算することにより、同期検波を行う。なお、伝搬路推定値選択部209と同期検波部213との間には、アンテナ合成部(ANT合成部)が設けられている。

【0041】送信ダイバーシチ補正部207では、後述する基地局からの送信信号位相判定結果に基づいて、一方のアンテナ受信信号位相を補正する。制御信号のための同期検波部211では、遅延を生じることなくクローズドループ電力制御をとるために、伝搬路推定値を外挿補間することにより検波を行う。

【0042】一方、通信チャネルのための同期検波部213では、検波時の信号の信頼度を増すために、バッファ212で1スロット分のシンボルを溜めこみ、伝搬路推定値平均部(CH推定平均部)208において1スロット分の伝搬路推定値の平均をとることにより、同期検

波を行う。

【0043】同期検波部213からの出力信号は、STTDデコード部(STTD decode部)215に導かれ、STTDデコードが必要であれば該処理を行う。もし、送信信号がSTTDエンコードされていなければ、処理を行わずに信号がそのまま出力される。

【0044】上述した各処理は、各復調パス毎に行われるので、各パス毎の復調信号は、RAKE合成部222でタイミングを合わせて合成され、1つの出力信号が得られる。パスが1つしかなく、一つのパスのみ復調する場合には、RAKE合成部222が不要である。

【0045】また、制御信号側の同期検波部211からの出力信号は、パイロット分離部214に入力され、個別パイロットとそれ以外の制御信号に分離される。個別パイロット以外の送信電力制御ビット等の制御信号は、STTDデコード部(STTD decode部)216に導かれ、STTDエンコードされていればSTTDデコードされる。そして、各パス毎に得られた該信号をRAKE合成部(BTS毎RAKE合成部)223においてRAKE合成される。

【0046】RAKE合成部223の出力信号は、TPC判定部225に入力され、クローズドループ送信電力制御のための制御コマンドを判定し、変調/送信部104(図1参照)からの送信電力を制御する。

【0047】また、個別パイロットは、RAKE合成部(BTS毎RAKE合成部)217において各パス毎にRAKE合成される。RAKE合成後の信号は、STTDデコード部(STTD decode部)218において、送信信号がSTTDエンコードされていれば、STTDデコードする。この場合、RAKE合成後の信号に対してSTTDデコードするため、STTDデコード部218が各パス毎に不必要となり、回路構成が簡単となる。なお、このような構成は、通信チャネル復調、TPC判定の際にも適用可能である。

【0048】STTDデコード部218の出力信号は、SIR計算部221、同期判定処理部(SW判定処理部)219に入力される。SIR計算部221では、受信シンボルの強度と分散から信号の受信SIRが計算され、計算結果は上りTPCビット判定部220においてクローズドループ上り電力制御データ生成に利用される。

【0049】たとえば、受信SIRと所望SIRを比較し、SIRが所望値になるよう上り送信フレーム中の電力制御ビットを設定する。また、個別パイロットの受信ビット数を多くして、受信強度分散値の計算精度を向上させる方策をとる場合もある。また、SIR計算をSTTDデコードしない信号で行う方式も可能である。

【0050】また、同期判定処理部219では、1フレーム単位で個別パイロットの同期が監視され、フレーム同期の判定処理が行われる。また、基地局アンテナ毎に

分離した共通パイロット信号は、送信アンテナ設定内容計算部(CH推定・同期検波部)226, 227に入力され、スロット単位で基地局における送信アンテナ設定内容の計算が行われる。たとえば、基地局からの送信信号位相が0度と180度の2種類をとる設定の場合には、2つのアンテナからの各パス毎の共通パイロット復調出力を0度と180度で合成し、2つの合成出力信号を得る。

【0051】合成出力信号は、それぞれRAKE合成部(BTS毎RAKE合成部)228, 229に入力され、パス毎に合成される。RAKE合成部228, 229からの2つの出力信号は、送信ダイバーシチ重み計算部232に入力され、基地局からの送信信号の重み、すなわち送信信号位相として、0度と180度のうちどちらが受信強度が高くなるかを判定し、上り送信信号で挿入すべき送信ダイバーシチ制御ビットをプロトコル処理部109(図1参照)に送信し、プロトコル処理部109において上り送信データに多重する。

【0052】共通パイロットと個別パイロットのそれぞれから求められた伝搬路推定値は、送信アンテナ位相判定部230にも入力される。この送信アンテナ位相判定部230は、実際に基地局から送信された信号の位相を判定する。判定結果は、送信ダイバーシチの補正部207、STTDデコード部215, 216, 218, SIR計算部221に入力され、デコード時の基地局送信信号の補正に利用される。

【0053】なお、上述した説明では、基地局からの送信信号位相が0度と180度の場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、これ以外の3個以上の位相が設定される場合や、振幅に重みがつけられる場合等にも適用可能である。

【0054】図4は、本発明の他の実施例に係る受信装置のブロック図である。なお、図4において、上述した図3に示す受信装置と同様の機能を有する部分には、同一の符号を付して説明を行う。

【0055】図4に示す受信装置は、チャネル間レベル比測定部231の出力を伝搬路推定値に対して補正するのではなく、RAKE合成部217, 222, 223において補正する場合の実施例である。

【0056】この受信装置のRAKE合成部217, 222, 223では、図4に示すように、各パスの出力信号に補正值 $r$ を乗算して合成する。本実施例では、複数のRAKE合成部217, 222, 223において補正する必要があるが、伝搬路推定値の桁数を少なくできる利点がある。また、パスが1つしかなく、1つのパスのみを復調する場合には、RAKE合成部217, 222, 223は不要となる。

【0057】なお、本発明の信号復調方法および受信装置は、上述した実施例に限定されるものではなく、その実施の形態に合わせて種々変更して応用可能であること



は言うまでもない。

【0058】

【発明の効果】本発明の信号復調方法および受信装置は、上述した構成を備えているため、共通パイロットと個別パイロットが併用されるCDMA移動通信システムにおいて信頼度の高いRAKE受信を実現することが可能となる。

【0059】また、送信ダイバーシチ、クローズドループ下り送信電力制御とソフトハンドオーバーが併用される場合にも、信頼度の高いRAKE受信を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る受信装置の概略構成を示すブロック図。

【図2】基地局からの送信信号フォーマットを示す説明図。

【図3】逆拡散／同期／復調部および信号制御／補正計算部の要部を示すブロック図。

【図4】本発明の他の実施例に係る受信装置における逆拡散／同期／復調部および信号制御／補正計算部の要部を示すブロック図。

【図5】従来の受信装置の概略構成を示すブロック図。

【符号の説明】

101-1～n : 基地局

102 : 移動機

103 : 受信部

104 : 変調／送信部

105 : バスサーチ部

106 : 逆拡散／同期／復調部

107 : 信号制御／補正計算部

108 : システム制御部

109 : プロトコル処理部

110 : アプリケーション部

111-1a, 111-1b～111-1n : 基地局アンテナ

201 : 共通パイロット逆拡散部

202 : アンテナ分離部

203 : 通信チャネル逆拡散部

204 : 共通パイロット伝搬路推定部

205 : 伝搬路推定部

206 : チャネル間レベル補正部

207 : 送信ダイバーシチ補正部

208 : 伝搬路推定値平均部

209 : 伝搬路推定値選択部

210 : 伝搬路推定値選択部

211 : 同期検波部

212 : バッファ

213 : 同期検波部

214 : パイロット分離部

215 : STTDデコード部

216 : STTDデコード部

217 : RAKE合成部

218 : STTDデコード部

219 : 同期判定処理部

220 : 上りTPCビット判定部

221 : SIR計算部

222 : RAKE合成部

223 : RAKE合成部

224 : アンテナ合成部

225 : TPC判定部

226 : 送信アンテナ設定内容計算部

227 : 送信アンテナ設定内容計算部

228 : RAKE合成部

229 : RAKE合成部

230 : 送信アンテナ位相判定部

231 : チャネル間レベル比測定部

232 : 送信ダイバーシチ重み計算部

51 : アンテナ

52 : RF増幅部

53 : 周波数変換部

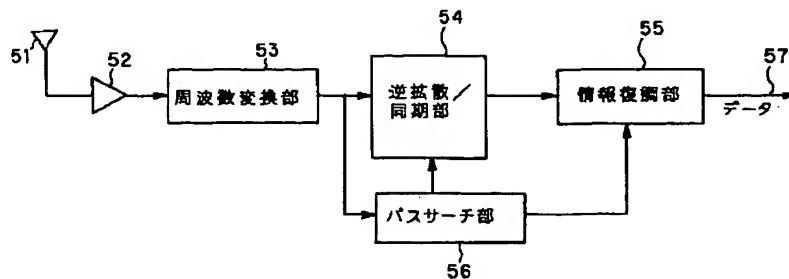
54 : 逆拡散／同期部

55 : 情報復調部

56 : バスサーチ部

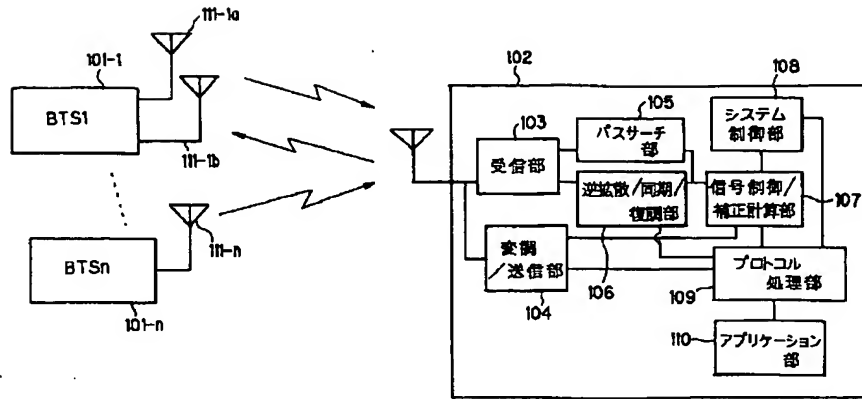
57 : 復調データ

【図5】

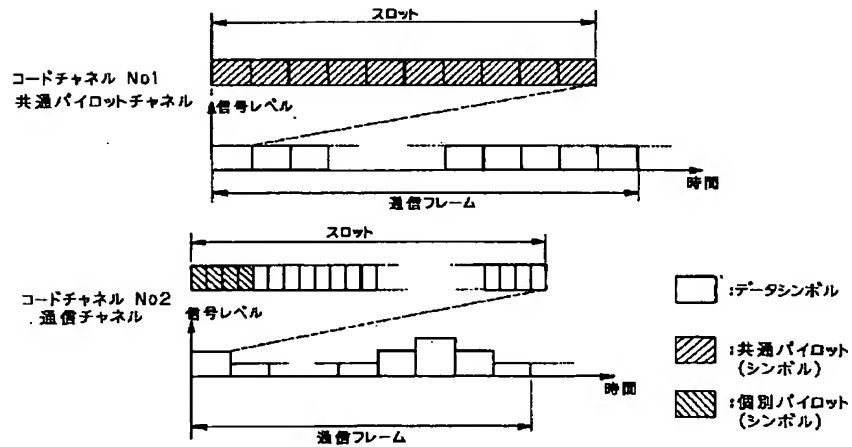




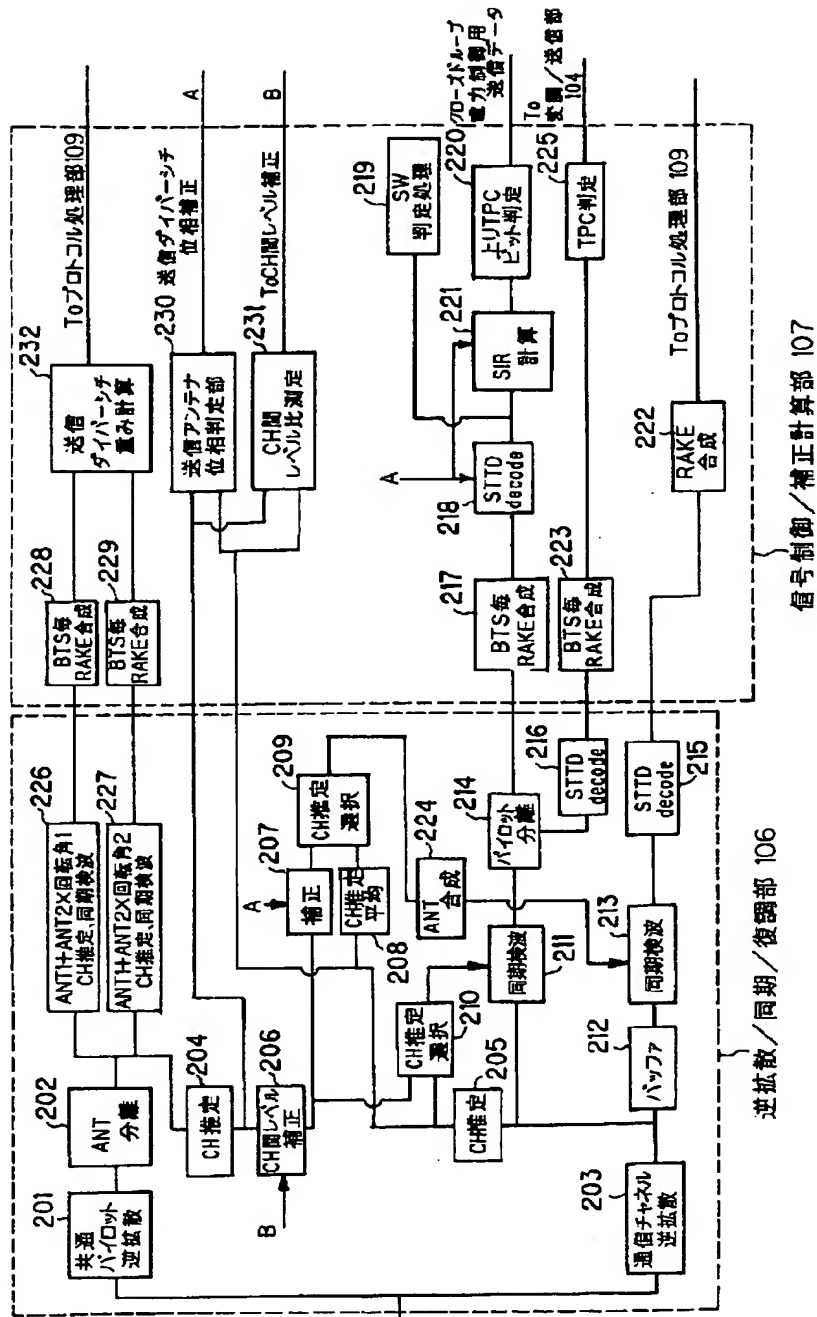
【図1】



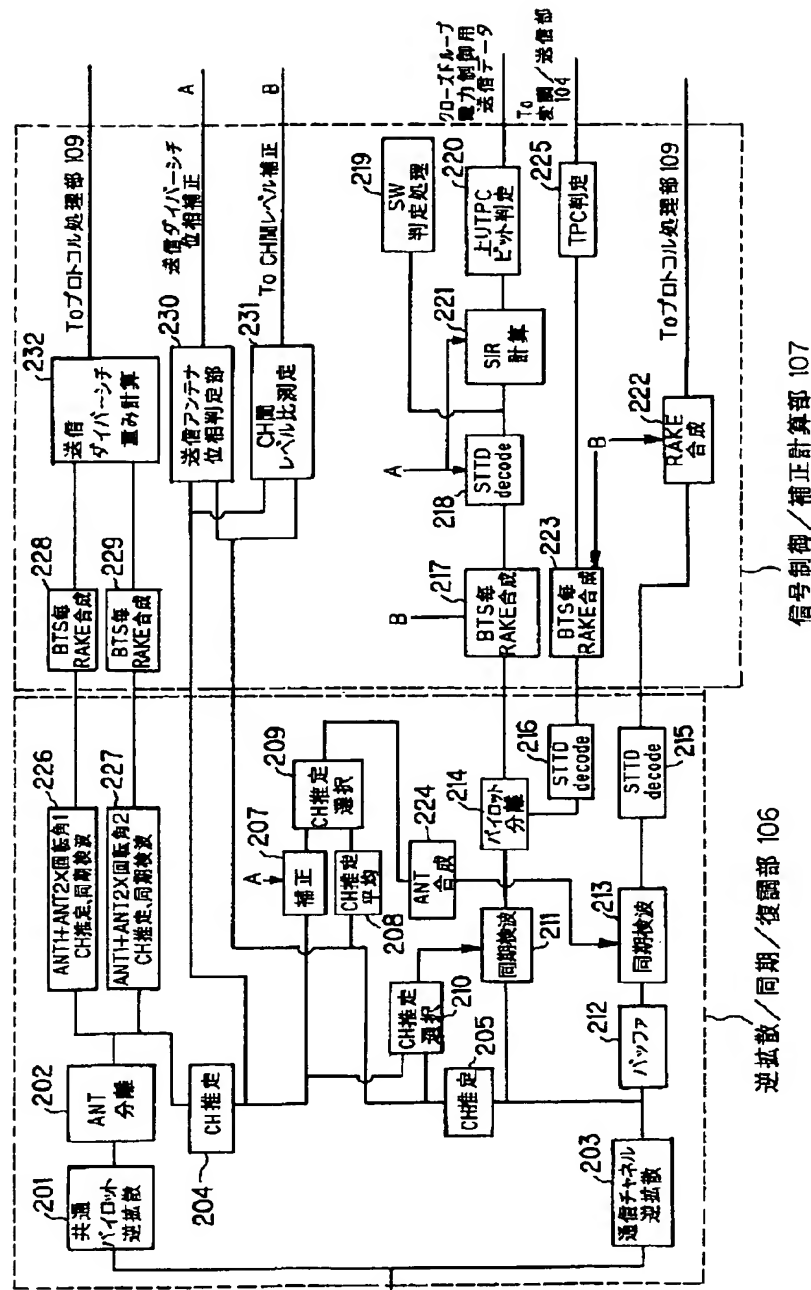
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 彦惣 桂二  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 福政 英伸  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(11) 02-111570 (P2002-11路18

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE34  
5K059 CC02 CC03 DD35 EE02  
5K067 AA33 BB21 CC10 CC24 DD34  
DD51 EE02 EE10